

PATRYK JACEJKO, IZABELA KORABSKN Zrównoważonego Rozwoju UR, email: patrykjacejko@gmail.com**STRUKTURA ZESPOŁÓW DŹDŻOWNIC W UPRAWIE
KUKURYDZY I PSZENICY**

*Dżdżownice odgrywają ważną rolę w glebie. Podczas kopania korytarzy rozluźniają, napowietrzają ją i mieszają minerały z częścią organiczną. Przyczyniają się znacząco do poprawy jej żyzności. Organizmy te są także powszechnie stosowane w monitorowaniu stanu gleb o różnym stopniu antropopresji. Celem badań była analiza struktury zbiorowisk dżdżownic. Badania przeprowadzono na dwóch stanowiskach (w uprawie kukurydzy i pszenicy). Lumbricidae zbierano metodą mieszaną, tj. analizowano bloki gleby o wymiarach 25 x 25 x 25 cm. Sortowano je ręcznie w celu ekstrakcji dżdżownic. Do wyplukania skąposzczetów z głębszych warstw gleby użyto 10 litrów 0,4% roztworu formaliny. Gleba pod uprawą pszenicy charakteryzowała się wyższym zagęszczeniem Lumbricidae. Znalezione tu cztery gatunki dżdżownic. Największy udział w zbiorowisku dżdżownic na obu stanowiskach miała *A. rosea*. Badania należy kontynuować przez dłuższy czas.*

Słowa kluczowe: Lumbricidae, zboża, bioróżnorodność, Podkarpacie, badania terenowe**I. WSTĘP**

Różnorodność biologiczna to zróżnicowanie żywych organizmów. Pojęcie to odnosi się do różnorodności genetycznej, pomiędzy gatunkami oraz ekosystemami. Ekosystemom zagraża głównie niezrównoważona działalność człowieka: rolnictwo, wydobywanie i spalanie paliw kopalnych oraz rozwój przemysłu. Prawie 40% użytków rolnych na świecie w wyniku destrukcyjnych praktyk rolniczych jest zdegradowana, a wykorzystywanie chemicznych środków ochrony ciągle rośnie [Niklińska 2010]. Przyczynami utraty gatunków są m.in.: niszczenie i fragmentacja siedlisk, wycinka drzew, polowania na zwierzęta, zanieczyszczenie środowiska, a także wypieranie rodzimych gatunków przez inwazyjne gatunki obce [Donohoe 2003]. Stwierdza się także utratę różnorodności biologicznej gleb. Rozwiązaniem tego i innych problemów środowiskowych mogą być działania z zakresu obniżania antropopresji. Koncepcja retardacji przekształcania zasobów przyrody wyłania się tutaj jako podstawa działań profilaktycznych w tym zakresie [Kostecka i in. 2017].

W Polsce w strukturze zasiewów dominują zboża, które stanowią 71% upraw. W ostatnich latach obserwuje się wzrost udziału pszenicy i kukurydzy, kosztem żyta i ziemniaków. Największy udział w strukturze zbóż zajmuje pszenica (25%) [GUS 2019].

Gleba stanowi środowisko życia dla wielu różnorodnych organizmów. Umożliwia egzystencję i rozwój roślinom i zwierzętom, dostarcza pożywienie, utrzymuje korzenie roślin oraz reguluje klimat. Gleba filtruje i magazynuje wodę, składniki odżywcze oraz

wiele innych substancji [Niklińska 2010]. Środowisko glebowe jest złożonym ekosystemem, w którym związki chemiczne są stale przekształcane. Obieg składników odżywczych w glebie ma kluczowe znaczenie dla wzrostu i rozwoju roślin, co przekłada się na dobrostan ludzi i zwierząt poprzez produkcję pożywienia oraz pasz roślinnych i zwierzęcych [Bach i in. 2020].

Do poprawy jakości gleb przyczyniają się m.in. dżdżownice, które ze względu na pełnioną w glebie rolę, nazywane są „inżynierami ekosystemów”. Organizmy te drażąc korytarze glebowe zwiększają mineralizację oraz dynamikę humifikacji materii organicznej, a także napowietrzają i poprawiają stosunki wodne w glebie [Regulska 2019]. Dżdżownice znajdują też zastosowanie w monitoringu środowiska glebowego [Paoletti 1999]. Wyniki analizy struktury jakościowej i ilościowej Lumbricidae mogą świadczyć o stanie gleby i o negatywnych zmianach zachodzących w tym środowisku.

Na tle powyższej problematyki, celem pracy była ocena struktury zgrupowań Lumbricidae na polach z uprawą kukurydzy i pszenicy we wsi Sośnica.

II. MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono we wrześniu 2021 roku na terenie wsi Sośnica (województwo podkarpackie, powiat jarosławski, gmina Radymno) na dwóch stanowiskach badawczych wydzielonych w uprawie kukurydzy i pszenicy. Pole kukurydzy posiadało powierzchnię 1,2 ha. W ciągu ostatnich czterech lat jedyną rośliną tam uprawianą była kukurydza. Jesienią po zbiorach przeprowadzono orkę głęboką, a wczesną wiosną orkę płytką. Określono poziom kwasowości gleby, który wynosił 6,7. Powierzchnia pola pszenicy obejmowała natomiast 70 a. Podobnie, w ciągu ostatnich czterech lat, na polu tym uprawiano jedynie pszenicę. Jak w przypadku kukurydzy, przeprowadzono tam głęboką orkę jesienią, po zbiorach i płytką orkę wczesną wiosną. Pole nawożone było pomiotem ptasim oraz resztkami po roślinach, gleba posiadała odczyn pH 6,8. Na obu polach uprawnych, ze względu na lekko kwaśny charakter gleby, wykonano wapnowanie w okresie wiosennym.

Na stanowiskach losowo pobierano po osiem prób Lumbricidae, według metody mieszanej [ISO 23611-1:2006]. Sortowano ręcznie bloki gleby o wymiarach 25 x 25 x 25 cm, w celu wydobycia dżdżownic. Do wypłaszania tych skąposzczetów z głębszych poziomów gleby wykorzystano 10 litrów 0,4% roztworu formaliny. Po wydobyciu dżdżownic z gleby, każdego osobnika czyszczono z resztek śluzu i ziemi. Odnalezione osobniki z całej zawartości próby, umieszczano w roztworze konserwującym (4% formalina). Po upływie doby roztwór wymieniono na nowy.

Odnalezione osobniki dżdżownic przewożono do laboratorium Zakładu Podstaw Rolnictwa i Gospodarki Odpadami Uniwersytetu Rzeszowskiego i identyfikowano pod kątem przynależności gatunkowej, przy pomocy klucza Kasprzaka [1986] do oznaczania bezkręgowców Polski. Podczas badania analizowano także liczebność i masę dżdżownic.

Strukturę populacji dżdżownic na danym terenie określano używając wskaźnika dominacji (D) [Trojan 1975].

$D = na/n$, gdzie

na – to liczba osobników należących do gatunku we wszystkich badanych próbach,

n – liczba osobników badanej grupy gatunków we wszystkich próbach.

Uzyskane dane zostały zaprezentowane jako średnie \pm odchylenie standardowe (SD). Wyniki przeanalizowano statystycznie w programie STATISTICA v. 10. Porównując obie grupy zastosowano test t-Studenta. Jeśli założenia dla testów parametrycznych nie były spełnione, zastosowane zostały ich nieparametryczne odpowiedniki.

III. WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Na stanowiskach badawczych odnaleziono w sumie cztery gatunki dżdżownic: *Aporrectodea rosea* (Savigny 1826), *Aporrectodea caliginosa* (Savigny 1826), *Dendrodrilus rubidus* (Savigny 1826) oraz *Lumbricus terrestris* (L. 1758). Bogatszym gatunkowo zgrupowaniem *Lumbricidae* charakteryzowała się uprawa pszenicy. Znaleziono tu wszystkie cztery gatunki dżdżownic. W glebie pod uprawą kukurydzy odnaleziono trzy gatunki *Lumbricidae* (tab. 1). Uzyskane wyniki zgodne są z danymi otrzymanymi na podstawie innych badań, które wskazują pszenicę (uprawianą w różnych systemach produkcji rolnej) jako roślinę stwarzającą dobre warunki siedliskowe dla dżdżownic [Feledyn-Szewczyk i Stalenga 2016].

Tabela 1 – Table 1

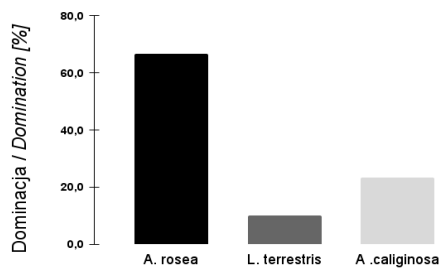
Struktura gatunkowa *Lumbricidae* na stanowiskach badań / *Lumbricidae species structure in research sites*

Gatunek / <i>Species</i>	Uprawa na cele energetyczne / <i>Cultivation for energy purposes</i>	
	Kukurydza / <i>Maize</i>	Pszenica / <i>Wheat</i>
<i>A. rosea</i>	+	+
<i>A. caliginosa</i>	+	+
<i>D. rubidus</i>	-	+
<i>L. terrestris</i>	+	+

+ - obecność gatunku / *species presence*

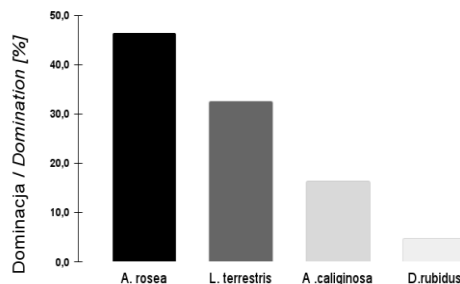
-- brak gatunku / *species absence*

Największy udział w zgrupowaniu dżdżownic na obydwóch stanowiskach badawczych osiągnęła *A. rosea* (rys. 1 i 2). Najniższym procentowym udziałem na stanowisku z uprawą pszenicy charakteryzował się gatunek ściółkowy *D. rubidus*. Gatunku tego nie znaleziono na stanowisku z uprawą kukurydzy (tab. 1). Udział gatunku głęboko kopiącego *L. terrestris* na stanowisku z uprawą pszenicy był wyższy w porównaniu do stanowiska z uprawą kukurydzy.



Rys. 1. Struktura dominacji *Lumbricidae* na stanowisku kukurydzy

Fig. 1. *Lumbricidae* species structure in the maize field

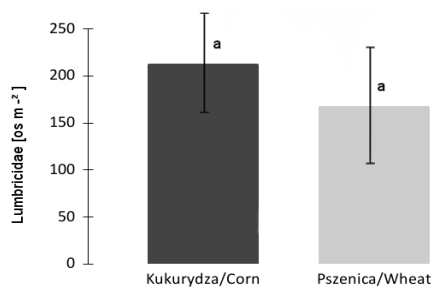


Rys. 2. Struktura dominacji *Lumbricidae* na stanowisku pszenicy

Fig. 2. *Lumbricidae* species structure in wheat field

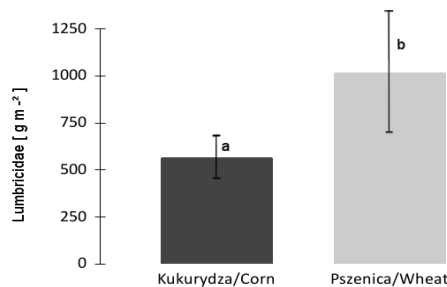
Większe zagęszczenie, przypadające na jeden metr kwadratowy, *Lumbricidae* osiągnęły na stanowisku w uprawie kukurydzy ($213,3 \pm 55,1$ os \cdot m⁻²). W glebie pod uprawą pszenicy wyniosło ono $168,0 \pm 67,0$ os \cdot m⁻² ($p < 0,05$) (rys. 3).

W przypadku biomasy było odwrotnie; wyższą jej wartość stwierdzono w glebie na stanowisku w pszenicy (w kukurydzy $569,2 \pm 240,92$ g⁻²; w pszenicy $1016,32 \pm 844,74$ g⁻²; $p < 0,05$) (rys. 4). Było to wynikiem udziału w zgrupowaniu dużego gatunku dżdżownicy głębokokopiącej; *L. terrestris*.



Rys. 3. Zagęszczenie *Lumbricidae* w uprawie kukurydzy i pszenicy (średnia \pm SD)

Fig. 3. The abundance of *Lumbricidae* in the maize and wheat cultivation (mean \pm SD)



Rys. 4. Biomasa *Lumbricidae* w uprawie kukurydzy i pszenicy (średnia \pm SD)

Fig. 4. *Lumbricidae* biomass in the maize and wheat cultivation (mean \pm SD)

IV. PODSUMOWANIE

Na podstawie otrzymanych wyników można stwierdzić, że w uprawie pszenicy zidentyfikowano liczniejsze zgrupowanie dżdżownic. Tworzyły go cztery gatunki: *A. rosea*, *L. terrestris*, *A. caliginosa* i *D. rubidus*, które reprezentowały wszystkie trzy

grupy morfoekologiczne. W uprawie kukurydzy odnaleziono przedstawicieli tylko dwóch grup morfoekologicznych. Przyczyną tego może być fakt, że system korzeniowy pszenicy jest płytki, a w warstwie gleby 0-20 cm, gatunek ten tworzy 86% masy swojego systemu korzeniowego, który rozluźnia glebę, czyniąc ją łatwo dostępną także dla dżdżownic ściółkowych *epigees*, a do tej grupy należy nie stwierdzony w glebie pod kukurydzą *D. rubidus*. Kukurydza tworzy głębszy system korzeniowy, który rozrasta się głównie na głębokości 60-70 cm.

Badania należy uznać za wstępne, wymagają kontynuacji w dłuższym okresie czasu.

BIBLIOGRAFIA

1. Bach E. M., Ramirez K. S., Fraser T. D., Wall D. H. 2020. Soil Biodiversity Integrates Solutions for a Sustainable Future. Multidisciplinary Digital Publishing Institute. 12(2662). 1-20.
2. Donohoe M. 2003. Causes and health consequences of environmental degradation and social injustice. *Social Science & Medicine*. 56. 573-587.
3. Feledyn-Szewczyk B., Stalenga J. 2016. Biodiversity as an ecosystem service and methods of its evaluation. *Intercathedra*. 32. 14-24.
4. International Standards Organization (ISO). 2006. ISO 23611-1:2006. Soil Quality- Sampling of Soil Invertebrates-Part 1: Hand-Sorting and Formalin Extraction of Earthworms. Geneva. Switzerland.
5. Kasprzak K. 1986. Skąposzczety glebowe, III. Rodzina: Dżdżownice (Lumbricidae). Klucze do oznaczania bezkręgowców Polski. Państwowe Wydawnictwo Naukowe. Warszawa. 9-80.
6. Kostecka J., Podolak A., Mazur-Pączka A. 2017. Postrzeganie wartości przestrzeni - skutki dla retardacji tempa zawłaszczania ekosystemów przez człowieka. *Biuletyn Polska Akademia Nauk. Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju*. 267. 70-88.
7. Niklińska M. 2010. Wpływ zanieczyszczeń na funkcje gleby w środowisku i w życiu człowieka. *Wszechświat*. 111(1-3). 44-50.
8. Paoletti M. G. 1999. The role of earthworms for assessment of sustainability and as bioindicators. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. Elsevier. 74. 137-155.
9. Regulska E. 2019. Potencjał krajobrazów rolniczych do świadczenia usługi dekompozycji materii organicznej. *Przegląd Geograficzny*. 91(1). 107-119.
10. Trojan P. 1975. *Ekologia ogólna*. PWN. Warszawa. 419.

Serdeczne podziękowania składamy pani dr Annie Mazur-Pączka oraz pani dr Marioli Garczyńskiej za pomoc w pisaniu niniejszej pracy.

STRUCTURE OF EARTHWORMS COMMUNITY IN MAIZE AND WHEAT CULTIVATION

Summary

Earthworms play an important role in the soil. When digging corridors, they loosen it, aerate it and mix minerals with the organic part. They contribute significantly to the improvement of its fertility. These organisms are also commonly used in monitoring the condition of soils with varying degrees of anthropopressure. The aim of the research was to analyze the structure of earthworm communities. The research was carried out on two sites (in the cultivation of maize and wheat). Lumbricidae were harvested by the mixed method, i.e. 25 x 25 x 25 cm soil blocks were analyzed. They were sorted by hand for the extraction of earthworms. 10 liters of 0.4% formalin solution were used to rinse oligochaetes from the deeper layers of the soil. The soil under wheat was characterized by a higher Lumbricidae density. Four species of earthworms have been found here. A. rosea had the greatest share in the community of earthworms in both sites. Research should be continued over a longer period of time.

Keywords: Lumbricidae, cereals, biodiversity, Podkarpace, field research